

Agora
Energiewende



Klimaneutralität bis 2045: Strategien für den Standort Deutschland

*Was Industrie und Politik jetzt gemeinsam
tun müssen*

Frank Peter

HANNOVER, 02. NOVEMBER 2021



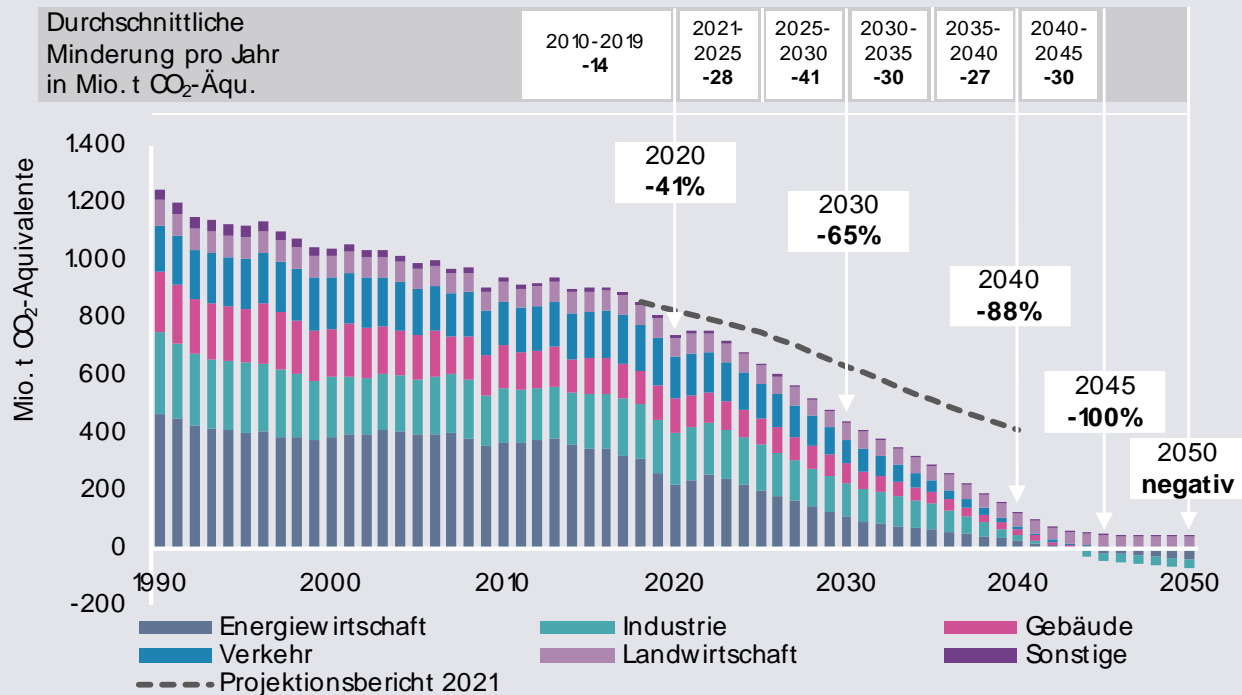


Klimaneutrales Deutschland 2045

Die Ausgangslage - Wo wir heute stehen

Ohne ein Sofort-Programm werden die Klimaschutzziele auch in den kommenden Jahren regelmäßig verfehlt

Historische Treibhausgasemissionen, Projektion und Klimaschutzziele

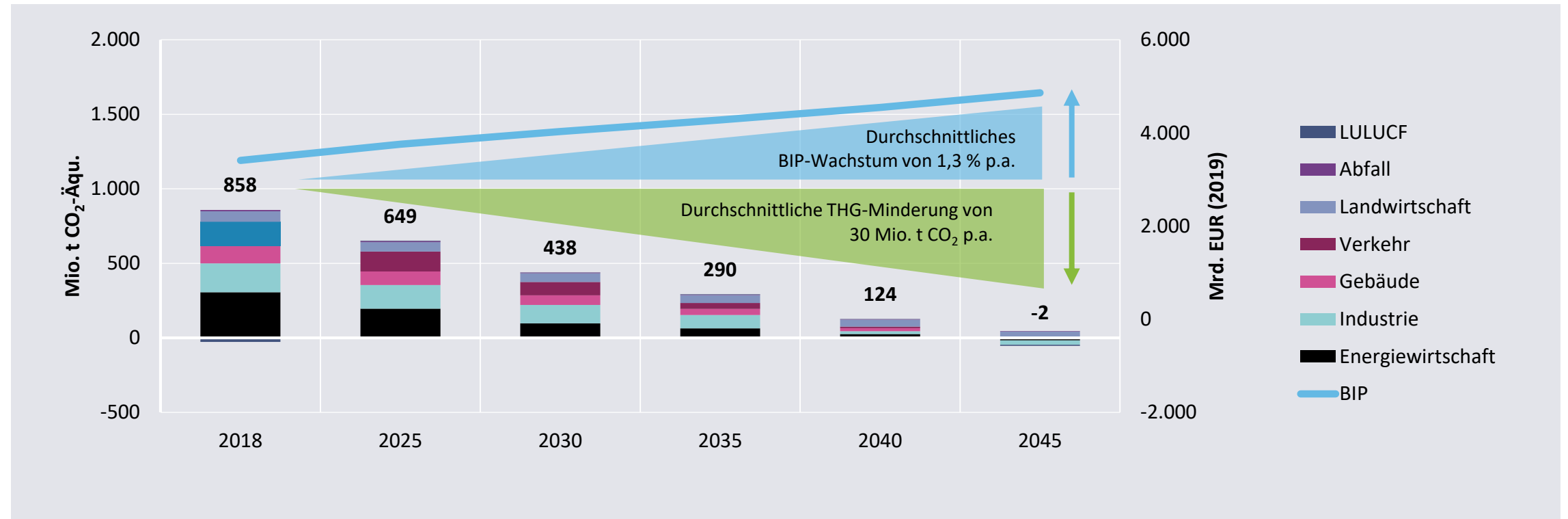


UBA (2021), BMU (2021)

- Im Sommer 2021 wurde das Bundes-Klimaschutzgesetz novelliert. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65% und bis 2040 um 88% gegenüber 1990 sinken. Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral sein. Ab 2021 gelten zudem jährliche Obergrenzen für jeden Sektor.
- Ab 2021 müssen die Treibhausgasemissionen um jährlich 28 bis 41 Millionen Tonnen CO_{2e} pro Jahr sinken. In der letzten Dekade lag die durchschnittliche Minderung jedoch lediglich bei 14 Millionen Tonnen.
- Das bedeutet: Laut Klimaschutzgesetz muss die jährliche Minderung zwei- bis dreimal so stark sein wie bisher. Die dafür beschlossenen Maßnahmen reichen dafür bei weitem nicht aus.

Klimaneutrales Deutschland ist als Wachstums-Szenario angelegt: +1,3% BIP p.a, Industriestruktur bleibt erhalten etc. → großangelegtes Investitions- & Modernisierungsprogramm!

Kernindikatoren des Szenarios Klimaneutral 2045



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

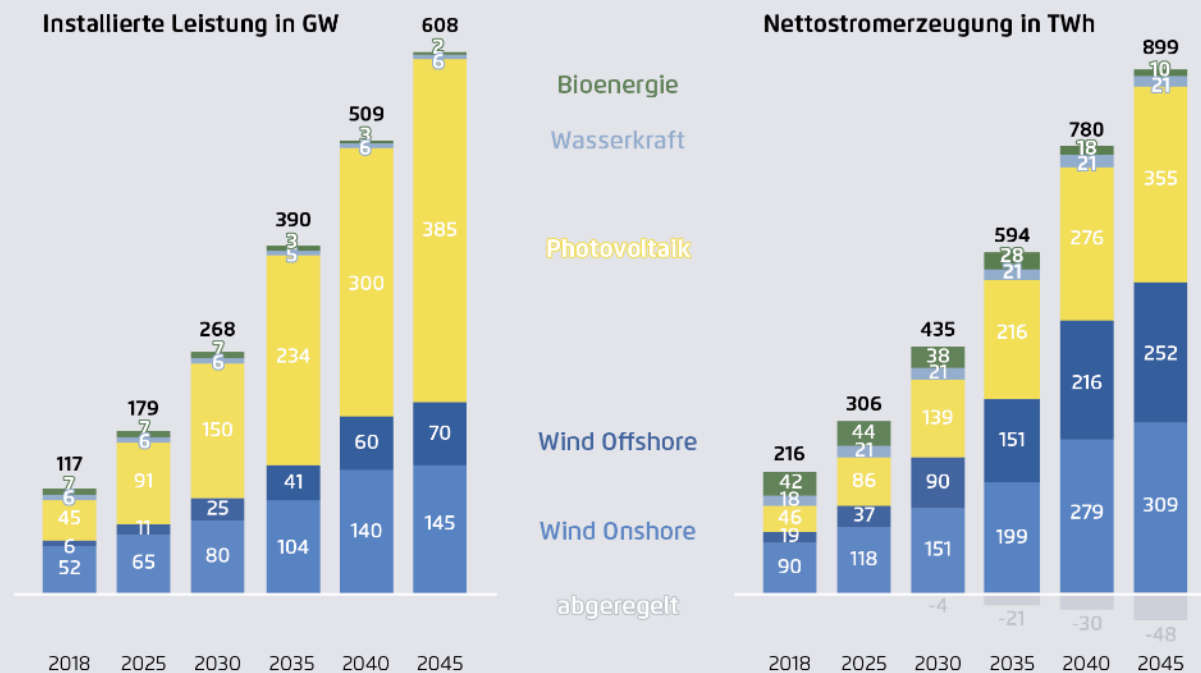


Die fünf zentralen Strategien für die Klimaneutralität

Die fünf Strategien zur Klimaneutralität:

Strategie 1: Massiver Ausbau von Erneuerbaren Energien

Stromerzeugung: Erneuerbare Energien



* Inkl. Stromerzeugung aus erneuerbar erzeugtem Wasserstoff, zwischengespeichertem und importiertem erneuerbaren Strom

Notwendiger mittlerer jährlicher Ausbau Bruttozubau, bei 25 Jahren Lebensdauer

2021–2030



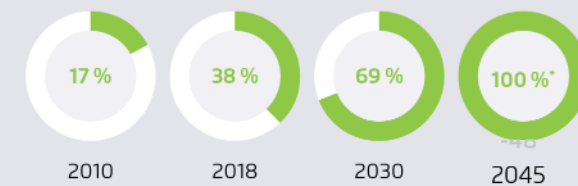
Ausbaustärkste Jahrgänge der Vergangenheit:

Photovoltaik: 8 GW (2010, 2012)
Wind Offshore: 2 GW (2015)
Wind Onshore: 5 GW (2014, 2017)

Kumulierter Bruttozubau zwischen 2021 und 2030:

Photovoltaik: 98 GW
Wind Offshore: 17 GW
Wind Onshore: 44 GW

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch

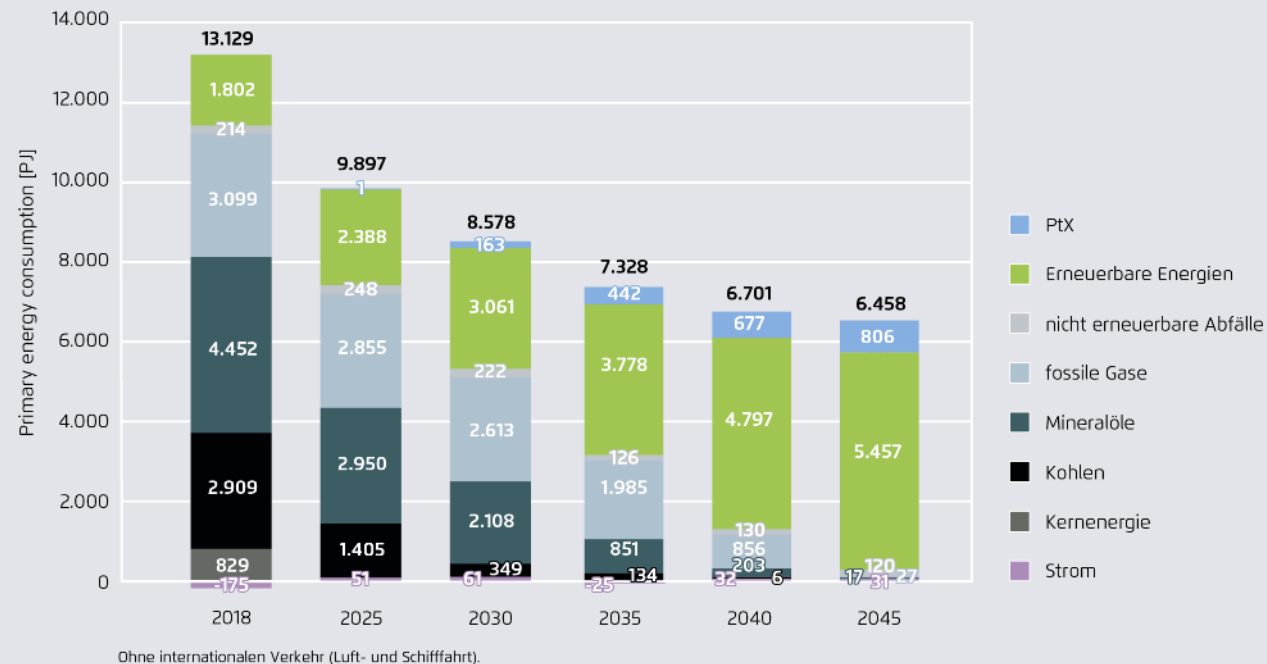


Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Die fünf Strategien zur Klimaneutralität

Strategie 2: Energieeffizienz – bis 2045 wird der Primärenergieverbrauch halbiert, v.a. im Wärmesektor

Primärenergieverbrauch

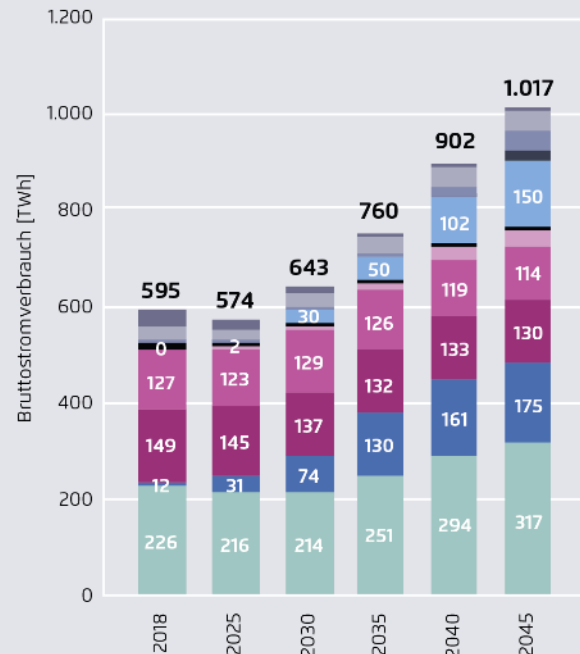


Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Die fünf Strategien zur Klimaneutralität

Strategie 3: Elektrifizierung – Verkehr, Wärme und Industrie ersetzen Öl und Gas bis 2045 weitestgehend durch Strom

Bruttostromverbrauch



H₂/CO₂

2030

Produktion 19 TWh H₂

2045

96 TWh H₂,
20 Mio. t CO₂ DAC



5,6 Mio. Wärmepumpen, effiziente Elektrogeräte, effiziente Beleuchtung, Rückgang Direktstromheizungen



Wärmepumpen, effiziente Beleuchtung



25% der Fahrleistung im Straßengüterverkehr mit Batterien und Oberleitungen, 14 Mio. E-Pkw



Elektrifizierung Prozesswärme, strombasierte Dampfproduktion, effiziente Querschnittstechnologien

14 Mio. Wärmepumpen, Zunahme bei Kühlen und Lüften, Effizienz Wärmepumpen, Rückgang Direktstromheizungen, effiziente Elektrogeräte

Wärmepumpen, effiziente Beleuchtung

80% der Fahrleistung im Straßengüterverkehr mit Batterien und Oberleitungen, 36 Mio. E-Pkw

Elektrifizierung Prozesswärme, CO₂-Abscheidung, strombasierte Dampfproduktion in Elektrokesseln und Hochtemperaturwärmepumpen

KW-Eigenverbrauch

Netzverluste

Ladung Speicher

DAC

Elektrolyse (H₂)

sonstige Umwandlung

Fernwärmeerzeugung

PHH

GHD

Verkehr

Industrie

KW = Kraftwerk. DAC = Direct Air Capture.
PHH = Private Haushalte. GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.
Verbrauch von Speichern (brutto) beinhaltet Pumpspeicher und stationäre Batteriespeicher in der öffentlichen Versorgung.
Der Stromverbrauch von Heimbatterien in Kombination mit PV-Systemen wird hier nicht berücksichtigt.

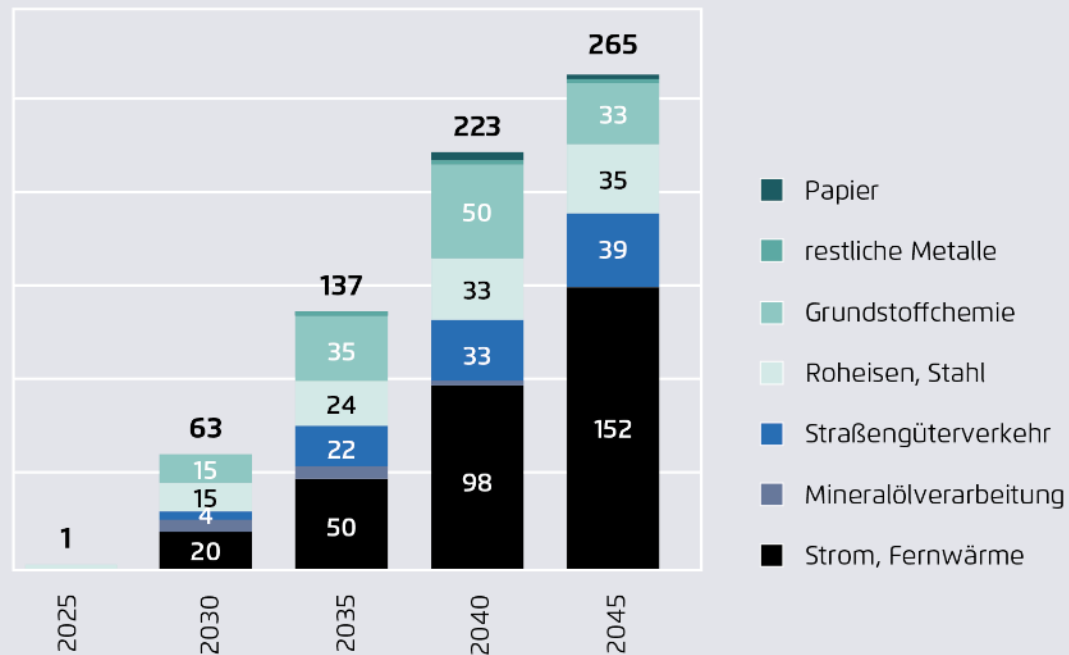
Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Die fünf Strategien zur Klimaneutralität

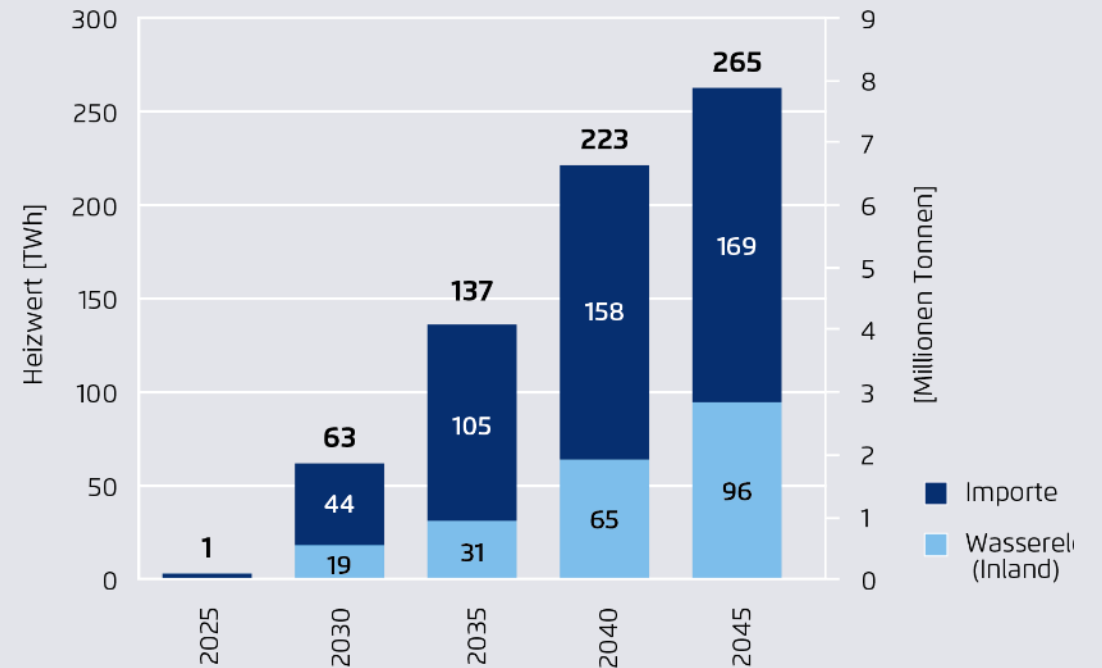
Strategie 4: Wasserstoff – für Industrie, Güterverkehr und Versorgungssicherheit (Strom, Fernwärme)

CO₂-freie Wasserstoffnachfrage und -erzeugung in Deutschland

Wasserstoffnachfrage



Wasserstofferzeugung

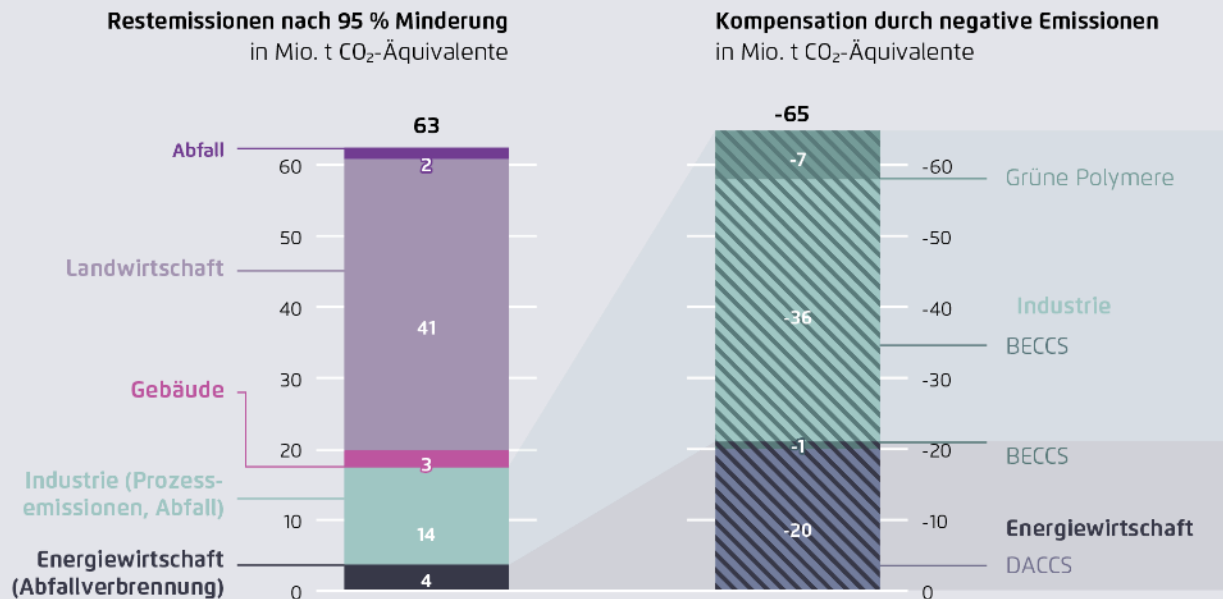


Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Die fünf Strategien zur Klimaneutralität

Strategie 5: CCS – ab 2030 wird der Hochlauf einer CCS-Infrastruktur benötigt

Residuale THG-Emissionen & deren Kompensation in 2045



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Stahl: BECCS

- Gasifizierung von Holzhackschnitzeln on-site für Hochtemperaturwärme sowie als Kohlenstofflieferant (metallurgischer C-Bedarf)

Chemie: BECCS

- Gasifizierung von Holzhackschnitzeln on-site zur Dampfbereitstellung

Prozessbedingt

- CO₂ aus Entsäuerung von Kalkstein
- prozessbedingte Teiloxidation von kohlenstoffhaltigen Roh- oder Hilfsstoffen

Energetische Nutzung von Reststoffen

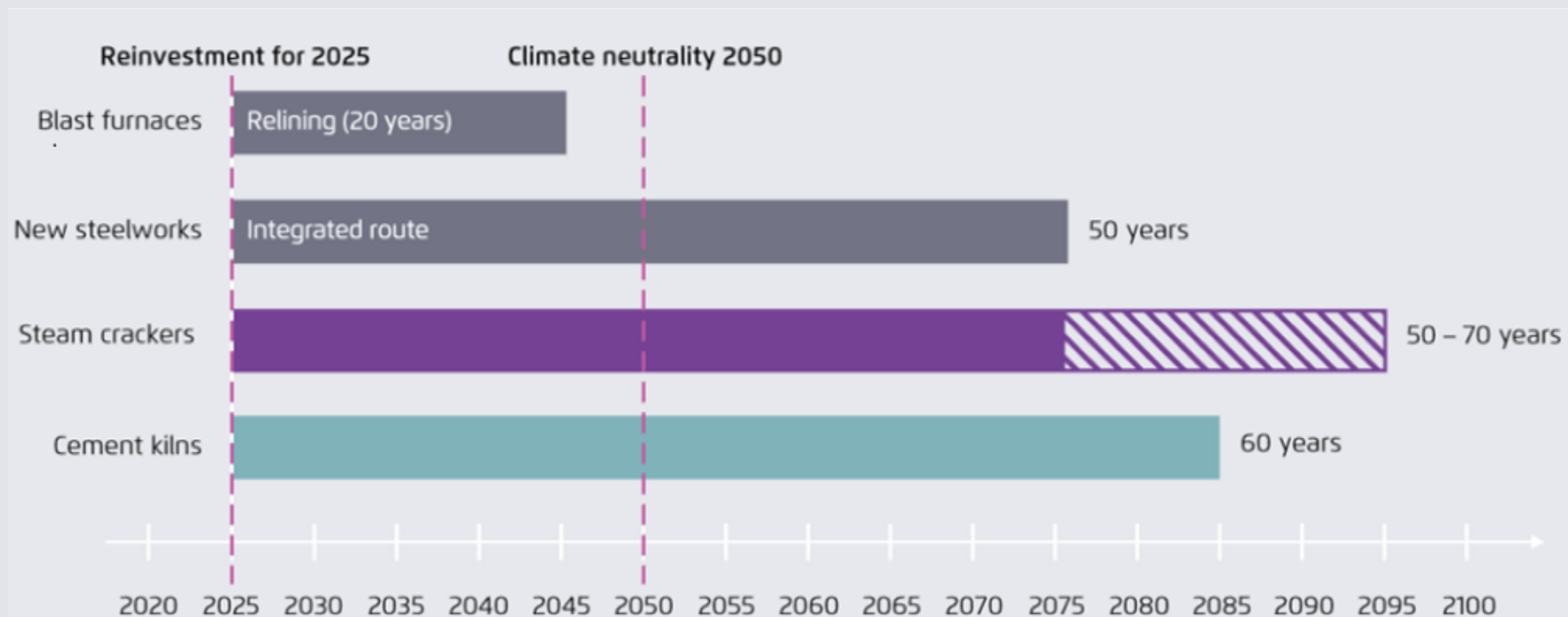
- Einsatz Alternativbrennstoffe (Zement, Kalk)
- Verbrennung von "Rest"-Chemikalien



Ein kurzer Blick auf die Industrie

Aktuell steht die Industrie zwischen Baum und Borke: Neue konventionelle Technologien werden Investitionsruinen, neue innovative Technologien rechnen sich nicht

Technische Lebensdauer der Primärerzeugungsanlagen in den Sektoren Stahl, Chemie, Zement bei Reinvestition im Jahr 2025



Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019)

„Klimaneutralität (vor) 2050: Was die Industrie jetzt von der Politik braucht“ – Industriedialog von Agora Energiewende, Stiftung 2° und Roland Berger



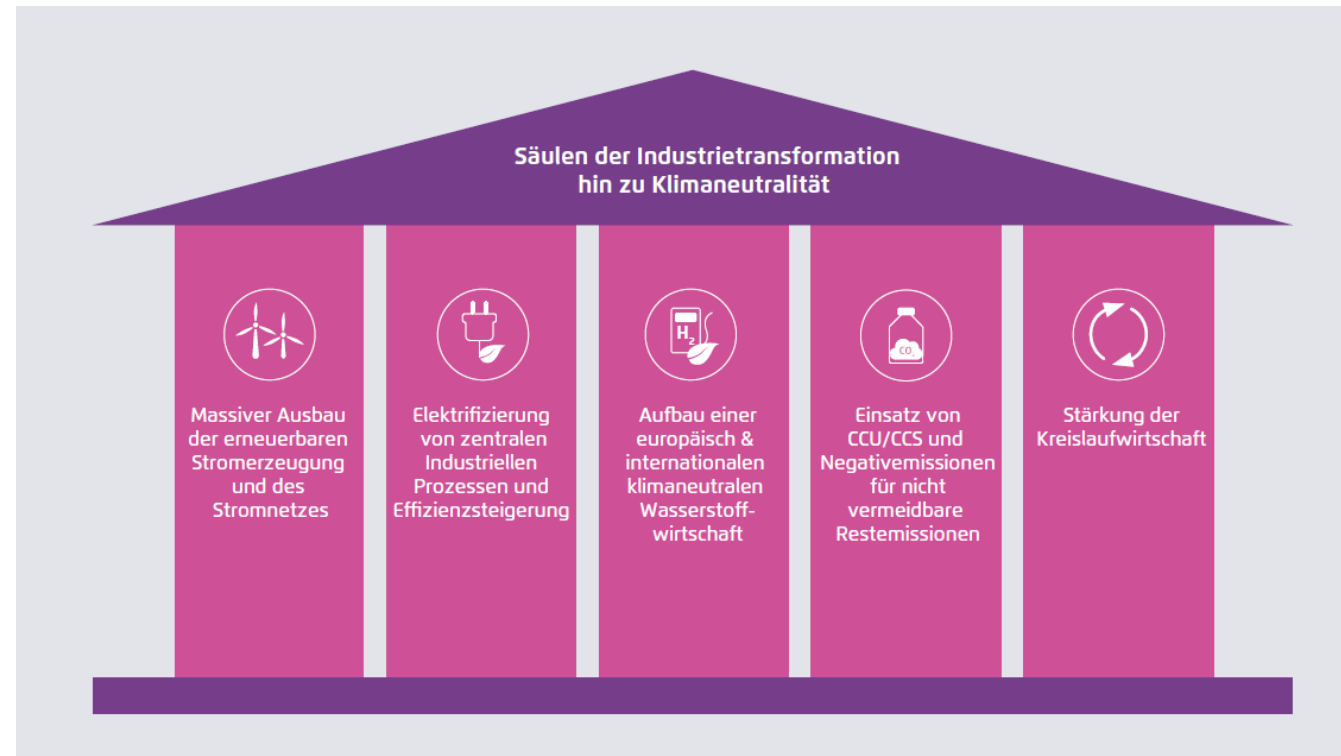
- Projektpartner: Agora Energiewende, Stiftung 2° und Roland Berger
- Mehrmonatiger Dialog (September bis Dezember 2020) mit Vertreterinnen und Vertretern führender Industrieunternehmen
- Ziel: Aufzeigen des rechtlichen und politischen Rahmens, der es der Industrie ermöglicht, vor 2050 klimaneutral zu werden UND gleichzeitig im internationalen Wettbewerb zu bestehen
- Am Dialog beteiligt waren unter anderem:

Aurubis AG, BASF SE, Bayer AG, BP Europa SE, Covestro AG, HeidelbergCement AG, Lanxess AG, OTTO FUCHS KG, Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG, Salzgitter AG, Schott AG, Siemens Energy AG, Sunfire GmbH, thyssenkrupp Steel Europe AG, VINCI S.A., Wacker Chemie AG, Worlée-Chemie GmbH

- Veröffentlichung: 22.02.2021

Die technologische Industrietransformation hin zu Klimaneutralität beruht auf fünf Säulen

Säulen der technologischen Industrietransformation hin zu Klimaneutralität

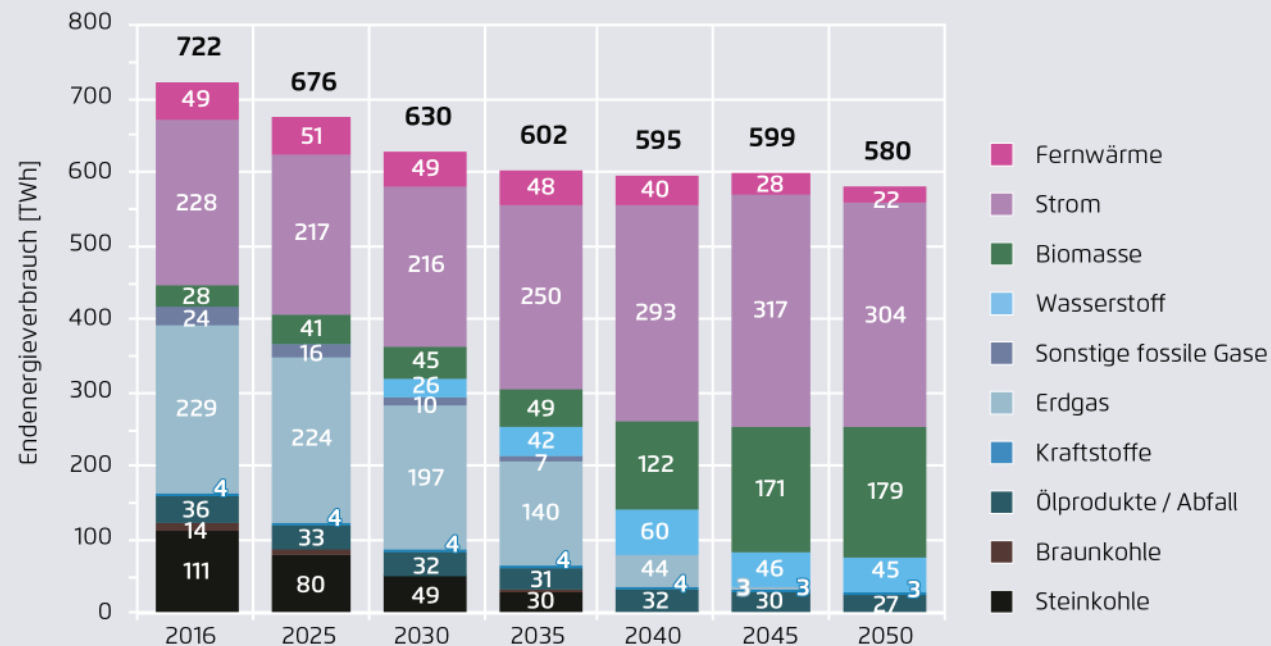


Agora Energiewende, Stiftung 2°, Roland Berger (2021)

- 1. Massiver Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung und des Stromnetzes,** da steigender Strombedarf durch Elektrifizierung, Sektorkopplung und Kompensation von Kohle- und Atomkraftwerken.
- 2. Elektrifizierung von zentralen industriellen Prozessen und Effizienzsteigerung.** In der Industrie insbesondere strombasierte Wärme- und Dampfproduktion sowie Elektrifizierung von Produktionsprozessen.
- 3. Aufbau einer europäisch/internationalen klimaneutralen Wasserstoffwirtschaft.**
- 4. Einsatz von CCU/CCS und Negativemissionen für nicht vermeidbare Restemissionen,** insbesondere in der Zement- und Chemieindustrie.
- 5. Stärkung der Kreislaufwirtschaft.**

Ab 2030 ersetzen Wasserstoff, Elektrifizierung und Biomasse Kohle und Erdgas – der Industrie-Output bleibt konstant

Endenergiebedarf Verarbeitendes Gewerbes (und bauwirtschaftlicher Verkehr)

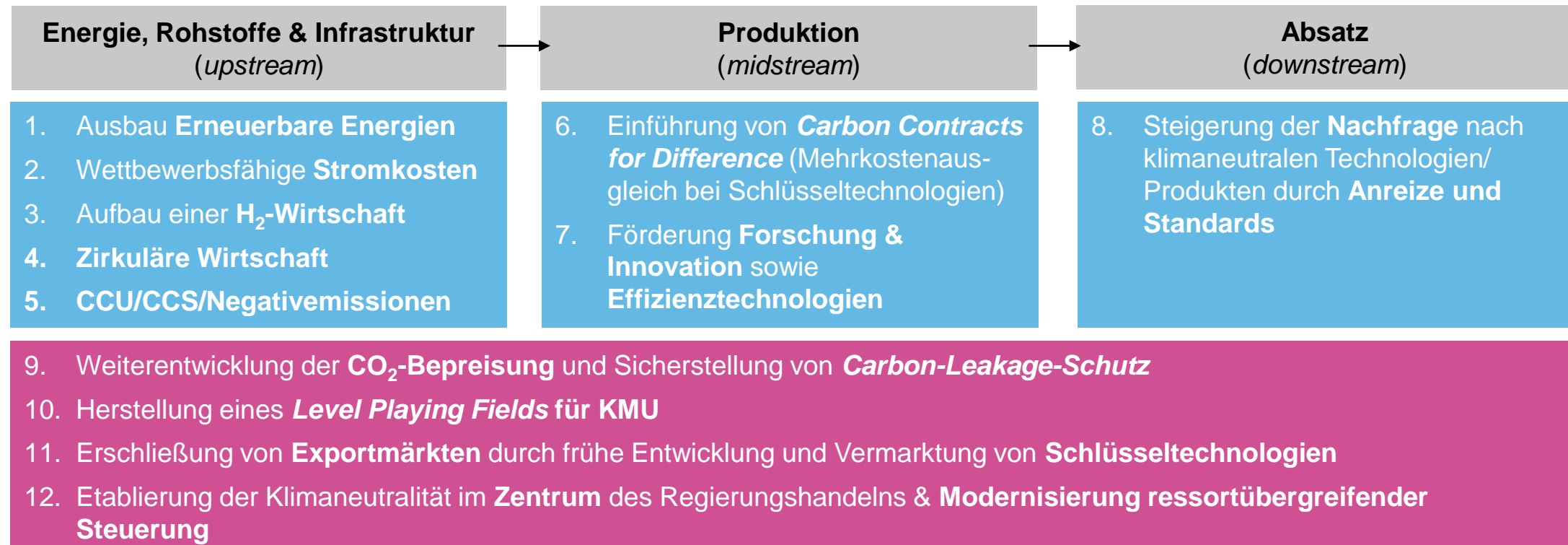


- **Kohle:** Ausstieg (KWK bis 2030, Stahl und Zement bis 2040)
- **Erdgas:** Phase-out nach 2030
- **Wasserstoff:** Reduktionsmittel und Brennstoff zur Dampferzeugung
- **Biomasse:** Einsatz für BECCS in Großanlagen (Stahl / Chemie)
- **Strom:** effizienter Einsatz in Elektrodenkesseln, Hochtemperaturwärmepumpen sowie kleinen und mittelgroßen industriellen Öfen
- **Fernwärme:** langfristig Einsatz nur noch für Temperaturen < 100°C

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

12 Empfehlungen für die Bundespolitik

Ein Instrumentenmix entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette



■ up-, mid- oder downstream ■ übergreifend

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Str.2
10178 Berlin

T +49 (0)30 700 1435 - 000
F +49 (0)30 700 1435 - 129
www.agora-energiewende.de

✉ Abonnieren sie unseren Newsletter unter
www.agora-energiewende.de
🐦 www.twitter.com/AgoraEW



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen oder Kommentare?
Kontaktieren Sie mich gerne:

frank.peter@agora-energiewende.de



Ergebnisse auf einen Blick

1

Für die Industrie ist der Weg zur Klimaneutralität kein Selbstläufer, sondern ein gewaltiges Transformationsprojekt. Um im Wettlauf um internationale Technologieführerschaft vorne mitspielen zu können, braucht es schnellstmöglich *verlässliche Rahmenbedingungen*, die richtungssichere Investitionen ermöglichen.

2

Es bedarf eines Instrumentenmix entlang der industriellen Wertschöpfungskette, der sicherstellt, dass die Transformation hin zu Klimaneutralität auf verschiedenen Ebenen angereizt und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in der Breite gewährleistet wird.

3

Die Weichen für Klimaneutralität müssen schnellstmöglich gestellt werden. Noch in dieser Legislatur müssen Maßnahmen ergriffen werden (z.B. weitere Novelle EEG). Gleich zu Beginn der nächsten Legislatur muss mit einem Klimaschutz-Sofortprogramm die Transformation hin zu Klimaneutralität deutlich beschleunigt werden.

Was in den ersten 100 Tagen zu tun ist Der Industriesektor (I)

Industrie

9. Industrietransformation durch Klimaschutzverträge absichern

10. Wasserstoffstrategie 2.0 zügig verabschieden

11. Klimaschutz- und Effizienzinvestitionen in der Industrie fördern

- **Kabinettschluss „Eckpunkte Klimaschutzverträge“:** Grundlage für einen neuen gesetzlichen Rahmen zur Absicherung der Mehrkosten für den Betrieb klimaneutraler Schlüsseltechnologien; inkl. Refinanzierungsmechanismus
- **Förderprogramm „Dekarbonisierung der Industrie“:** Zwischen 2022 und 2025 Aufstockung auf 3 Milliarden Euro als Übergang bis Inkrafttreten des gesetzlichen Rahmens für Klimaschutzverträge
- **Arbeitsprogramm „Grüne Leitmärkte für klimafreundliche Grundstoffe“:** Erarbeitung und Verabschiedung

Was in den ersten 100 Tagen zu tun ist Der Industriesektor (II)

Industrie

9. Industrietransformation durch Klimaschutzverträge absichern

10. Wasserstoffstrategie 2.0 zügig verabschieden

11. Klimaschutz- und Effizienzinvestitionen in der Industrie fördern

- **Wasserstoffstrategie 2.0:** Erhöhung des Elektrolyse-Ziel von 5 auf 10 GW im Jahr 2030; Verdopplung der Förderprogramme zur Erzeugung von grünem Wasserstoff; Förderung von Elektrolyseuren nur bei Systemdienlichkeit; Beschleunigung des Ausbaus eines Wasserstoffnetzes zur Schwerpunktbelieferung von Industrie-Clustern sowie Gründung einer Infrastrukturgesellschaft
- **Einkommenssteuergesetz:** Verstetigung der Wahloption zur degressiven Abschreibung des Zweiten Corona-Steuerhilfegesetzes (in Höhe von 25 Prozent, höchstens das 2,5-fache der linearen Abschreibung) für Klimaschutzinvestitionen über 2021 hinaus (§ 7 EstG)